

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-235055

(43)Date of publication of application : 05.09.1995

(51)Int.Cl. G11B 7/00
G11B 7/125
G11B 20/18

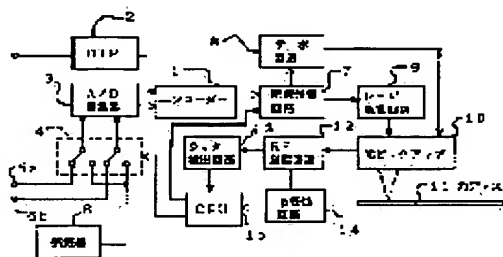
(21)Application number : 06-025711 (71)Applicant : TAIYO YUDEN CO LTD

(22)Date of filing : 23.02.1994 (72)Inventor : SHIMIZU HIROO

(54) METHOD FOR SETTING RECORDING LASER BEAM FOR OPTICAL DISK AND OPTICAL DISK RECORDING/REPRODUCING DEVICE**(57)Abstract:**

PURPOSE: To provide a method for setting recording laser beam for optical disk and an optical disk recording/reproducing device capable of setting the proper recording laser beam.

CONSTITUTION: When the write of information on the optical disk is started, and when recording laser power optimization (OPC:Optimum Power Control, and called OPC, hereafter) is performed for setting an optimum recording laser beam, a CPU 15 connects an analog switch 4 to the side of an oscillator 6. Then, the CPU 15 inputs a sine wave signal outputted from the oscillator 6 to an A/D converter 3, and generates an EFM signal where pulses with 3T to 11T time widths coexist at random, and makes it a test signal to record on an optical disk 11. Thus, at the time of OPC, a correct time width correction value and a (β) value are obtained, and when the information is recorded on the optical disk by using the time width correction value and the (β) value, jitters in its regenerative signal are reduced to be less than before, and proper regenerative data are obtained.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 26.12.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-235055

(43) 公開日 平成7年(1995)9月5日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 7/00		M 9464-5D		
7/125		C 7247-5D		
20/18	5 0 1	E 9074-5D		
		B 9074-5D		

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平6-25711

(22) 出願日 平成6年(1994)2月23日

(71) 出願人 000204284

太陽誘電株式会社

東京都台東区上野6丁目16番20号

(72) 発明者 清水 宏郎

東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘電株式会社内

(74) 代理人 弁理士 吉田 精孝

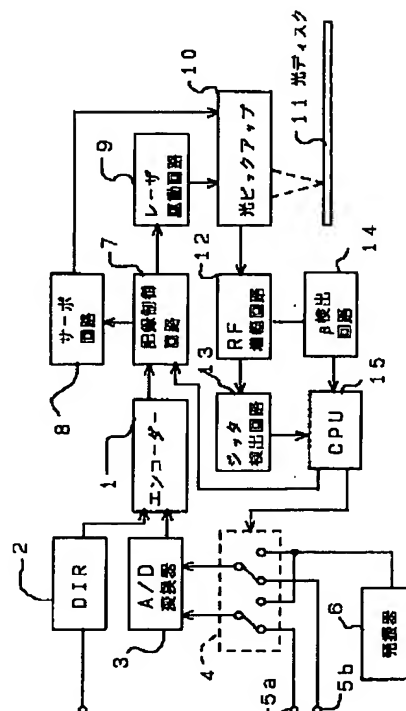
(54) 【発明の名称】 光ディスクの記録レーザ光設定方法及び光ディスク記録再生装置

(57) 【要約】

【目的】 適切な記録用レーザ光を設定可能な光ディスクの記録レーザ光設定方法及び光ディスク記録再生装置を提供すること。

【構成】 光ディスクへの情報の書き込みを開始するに当たって、最適な記録レーザ光を設定するために記録レーザパワー最適化 (O P C : Optimun Power Control, 以下O P Cと称する) を行う際に、C P U 1 5 はアナログスイッチ 4 を発振器 6 側に接続し、発振器 6 から出力されるサイン波信号を A / D 変換器 3 に入力し、3 T 乃至 1 1 T 時間幅のパルスがランダムに混在した E F M 信号を生成して、これをテスト信号として光ディスク 1 1 に記録する。

【効果】 O P C 時において、正しい時間幅補正值及び β 値を求めることができ、この時間幅補正值及び β 値を用いて光ディスクに情報を記録した場合、その再生信号におけるジッタを従来よりも低減することができ、適切な再生データを得ることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光ディスクのテストエリアに所定のテストデータを書き込んだ後、該書き込んだテストデータを再生し、該再生結果に基づいて記録レーザ光を設定する光ディスクの記録レーザ光設定方法において、時間の経過と共に振幅が変化するアナログ信号をデジタル変換し、該デジタル変換して得られたデジタルデータを前記テストデータとすることを特徴とする光ディスクの記録レーザ光設定方法。

【請求項 2】 前記アナログ信号がサイン波信号であることを特徴とする請求項 1 記載の光ディスクの記録レーザ光設定方法。

【請求項 3】 前記アナログ信号が三角波信号であることを特徴とする請求項 1 記載の光ディスクの記録レーザ光設定方法。

【請求項 4】 入力したアナログ信号の振幅値をデジタルデータに変換するアナログ／デジタル変換手段と、該アナログ／デジタル変換手段から出力されたデジタルデータをエイト・トゥ・フォーティーン変調 (E F M) して E F M 信号を出力する E F M エンコーダと、情報の記録再生対象となる光ディスクにレーザ光を出射するレーザと、前記 E F M 信号に基づいて前記レーザを駆動するレーザ駆動手段とを備えた光ディスク記録再生装置において、時間の経過と共に振幅が変化するアナログ信号を発生する信号発生手段と、情報記録用レーザ光設定時に前記信号発生手段から出力されるアナログ信号を前記アナログ／デジタル変換手段に入力する入力切替え手段とを設けたことを特徴とする光ディスク記録再生装置。

【請求項 5】 前記アナログ信号がサイン波信号であることを特徴とする請求項 4 記載の光ディスク記録再生装置。

【請求項 6】 前記アナログ信号が三角波信号であることを特徴とする請求項 4 記載の光ディスク記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、適切な記録用レーザ光を設定可能な光ディスクの記録レーザ光設定方法及び光ディスク記録再生装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、追記型光ディスク (C D - W O) に情報を記録する際には記録レーザ光パワー最適化 (O P C : Optimun Power Control, 以下 O P C と称する) を行っている。O P C は光ディスクのパワーキャリブレーションエリア (P C A : Power Calibration Area, 以下、P C A と称する) に所定のテストデータを記録すると共に、記録したテストデータを再生することによって行われている。この際、テストデータとしては無音デー

タを用いている。

【0003】 即ち、所定の直流電圧をアナログ／デジタル変換し、これによって得られたデジタルデータをテストデータとして用いている。

【0004】 このテストデータは E F M (Eight to Fourteen Modulation) エンコーダにより E F M 変調されて、基準時間幅 T の 3 倍 (以下、3 T と称する) 乃至 11 倍 (以下、11 T と称する) の時間幅を有するパルス列に変換され、このパルス列によってレーザが駆動される。これにより、情報記録対象となる光ディスクには 3 T 乃至 11 T の時間幅を有するビットが形成される。

【0005】 光ディスクの P C A にテストデータを書き込んだ後、このデータを再生し、光ディスクからの反射光に対応した R F 信号を生成する。さらに、該 R F 信号を二値化して E F M 信号を生成し、基準時間幅 T の 3 倍の時間幅を有するパルスの時間幅を測定すると共に、入力した R F 信号のピーク値、即ち極大値 A と極小値 B を測定し、次の (1) 式によって β 値を算出する。

$$\text{【0006】 } \beta = (A + B) / (A - B) \quad \dots (1)$$

次いで、前述した 3 T 時間幅データの統計を取り、該統計結果に基づいて書き込み用 E F M 信号の時間幅補正値を算出して時間幅補正を行うと共に、 β 値に基づいて最適なレーザパワーを求め、適切な記録レーザ光の設定を行っている。

【0007】 これにより、再生したパルスの時間幅が書き込んだときと同様の 3 T 乃至 11 T の時間幅を有するものとなるように記録用レーザ光を設定している。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前述したように無音データをテストデータとして用いると、実際に光ディスクに書き込まれる E F M データとしては 3 T, 9 T, 11 T 時間幅のものが多く生成されて特定のパターンとなってしまうため、正しい時間幅補正値及び β 値を求めることができなかった。このため、前述した方法で求めた時間幅補正値及び β 値を用いて光ディスクに情報を記録した場合、その再生信号にはジッタが多く発生し、適切な再生データを得ることができないことがあった。

【0009】 本発明の目的は上記の問題点に鑑み、適切な記録用レーザ光を設定可能な光ディスクの記録レーザ光設定方法及び光ディスク記録再生装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】 本発明は上記の目的を達成するために請求項 1 では、光ディスクのテストエリアに所定のテストデータを書き込んだ後、該書き込んだテストデータを再生し、該再生結果に基づいて記録レーザ光を設定する光ディスクの記録レーザ光設定方法において、時間の経過と共に振幅が変化するアナログ信号をデジタル変換し、該デジタル変換して得られたディ

タルデータを前記テストデータとする光ディスクの記録レーザ光設定方法を提案する。

【0011】また、請求項2では、請求項1記載の光ディスクの記録レーザ光設定方法において、前記アナログ信号がサイン波信号である光ディスクの記録レーザ光設定方法を提案する。

【0012】また、請求項3では、請求項1記載の光ディスクの記録レーザ光設定方法において、前記アナログ信号が三角波信号である光ディスクの記録レーザ光設定方法を提案する。

【0013】また、請求項4では、入力したアナログ信号の振幅値をデジタルデータに変換するアナログ／デジタル変換手段と、該アナログ／デジタル変換手段から出力されたデジタルデータをエイト・トゥ・フォーティーン変調(EFM)してEFM信号を出力するEFMエンコーダと、情報の記録再生対象となる光ディスクにレーザ光を出射するレーザと、前記EFM信号に基づいて前記レーザを駆動するレーザ駆動手段とを備えた光ディスク記録再生装置において、時間の経過と共に振幅が変化するアナログ信号を発生する信号発生手段と、情報記録用レーザ光設定時に前記信号発生手段から出力されるアナログ信号を前記アナログ／デジタル変換手段に入力する入力切替え手段とを設けた光ディスク記録再生装置を提案する。

【0014】また、請求項5では、請求項4記載の光ディスク記録再生装置において、前記アナログ信号がサイン波信号である光ディスク記録再生装置を提案する。

【0015】また、請求項6では、請求項4記載の光ディスク記録再生装置において、前記アナログ信号が三角波信号である光ディスク記録再生装置を提案する。

【0016】

【作用】本発明の請求項1によれば、時間の経過と共に振幅が変化するアナログ信号がデジタル変換され、該デジタル変換して得られたデジタルデータがテストデータとして光ディスクのテストエリアに書き込まれる。この後、該書き込んだテストデータが再生され、該再生結果に基づいて記録レーザ光が設定される。これにより、前記アナログ信号の振幅が時間の経過と共に変化するの、前記光ディスクに書き込まれるテストデータとしてランダムなデータが得られる。

【0017】また、請求項2によれば、前記アナログ信号がサイン波信号であるの、その振幅は時間と共に変化し、テストデータとしてランダムなデータが得られる。

【0018】また、請求項3によれば、前記アナログ信号が三角波信号であるの、その振幅は時間と共に変化し、テストデータとしてランダムなデータが得られる。

【0019】また、請求項4によれば、信号発生手段により時間の経過と共に振幅が変化するアナログ信号が発生され、入力切替え手段によって情報記録用レーザ光設

定時に前記信号発生手段から出力されるアナログ信号がアナログ／デジタル変換手段に入力される。これにより、入力したアナログ信号の振幅値が前記アナログ／デジタル変換手段によってデジタルデータに変換され、該アナログ／デジタル変換手段から出力されたデジタルデータは、EFMエンコーダによってエイト・トゥ・フォーティーン変調(EFM)されてEFM信号として出力される。さらに、レーザ駆動手段によって前記EFM信号に基づいてレーザが駆動され、記録再生対象となる光ディスクにレーザ光が出射される。これにより、前記情報記録用レーザ光設定時に光ディスクに書き込まれるテストデータとしてランダムなデータが得られる。

【0020】また、請求項5によれば、前記アナログ信号がサイン波信号であるの、その振幅は時間と共に変化し、テストデータとしてランダムなデータが得られる。

【0021】また、請求項6によれば、前記アナログ信号が三角波信号であるの、その振幅は時間と共に変化し、テストデータとしてランダムなデータが得られる。

【0022】

【実施例】以下、図面に基づいて本発明の一実施例を説明する。図1は本発明の一実施例の光ディスク記録再生装置を示す構成図である。図において、1はエンコーダで、書き込み対象となる情報をデジタルオーディオインターフェースレシーバ(以下、DIRと称する)2或いはアナログ／デジタル(以下、A/Dと称する)変換器3から入力し、この情報をEFM信号に変換して出力する。

【0023】DIR2は、上位装置から入力したデジタル信号をエンコーダ1に出力する。A/D変換器3は2回路2接点のアナログスイッチ4を介して入力したアナログ信号をデジタル信号に変換してエンコーダ1に出力する。アナログスイッチ4は後述するCPU15からの制御信号に基づいて入力端子5a、5bを介して上位装置から入力したアナログ信号、又は発振器6から出力されるサイン波信号の何れかを選択してA/D変換器3に出力する。

【0024】7は記録制御回路で、EFM信号及び後述するCPU15からの制御信号を入力し、サーボ回路8及びレーザ駆動回路9に駆動制御信号を出力する。サーボ回路8は、光ピックアップ10の位置及び対物レンズ(図示せず)の位置を適正な位置に設定する。レーザ駆動回路9は、記録制御回路7から入力した駆動制御信号に基づいて光ピックアップ10内のレーザダイオード(図示せず)に通電し、レーザダイオードから光ディスク11に対してレーザ光を出射させる。

【0025】12はRF増幅回路で、光ピックアップ10によって受光された光ディスク11からの反射光に対応したRF信号を入力し、該RF信号を増幅して、ジッ

タ検出回路 13 及び β 検出回路 14 に出力する。ジッタ検出回路 13 は入力した RF 信号を二値化して EFM 信号を生成すると共に、最もジッタの発生が顕著に現れる基準時間幅 T の 3 倍の時間幅 (3 T 時間幅) を有するビットからのパルスの時間幅を測定し、測定した個々の時間幅データを CPU 15 に出力する。 β 検出回路 14 は、入力した RF 信号のピーク値、即ち極大値 A と極小値 B を測定し、前述した (1) 式によって算出した β 値を CPU 15 に出力する。

【0026】CPU 15 は、ジッタ検出回路 13 から入力した 3 T 時間幅データの統計を取り、該統計結果に基づいて書き込み用 EFM 信号の時間幅補正値を算出すると共に、 β 値に基づいて最適なレーザパワーを求め、これらのデータ並びにこれらのデータに基づいて補正を指示する制御信号を記録制御回路 7 に出力する。

【0027】次に、前述の構成よりなる本実施例の動作を図 2 に示すフローチャートに基づいて詳細に説明する。光ディスクへの情報の書き込みを開始するに当たって、最適な記録レーザ光を設定するために記録レーザパワー最適化 (OPC: Optimun Power Control, 以下 OPC と称する) を行う際に、CPU 15 は、初期設定として書き込み用 EFM 信号の時間幅補正値及びレーザ光パワーを初期値に設定する (S1)。この後、アナログスイッチ 4 を発振器 6 側に接続し、発振器 6 から出力されるサイン波信号を A/D 変換器 3 に入力する (S2)。さらに、光ディスク 11 のパワーキャリブレーションエリア (PCA: Power Calibration Area, 以下、PCA と称する) のテストエリアへサーチし (S3)、使用する 1 パーティションを図 3 に示すように 5 フレームずつの第 1 乃至第 3 の領域 ER1 ~ ER3 に分割する (S4)。

【0028】ここで、PCA はテストエリアとカウントエリアに分けられ、それぞれ 100 個のパーティションに分けられている。テストエリアの 1 パーティションは 15 フレームで構成され、1 回の試し書きにおいて 1 パーティションが使用される。追記型光ディスクの規格書であるオレンジブックには、アプリケーションとして、15 フレームの間で、15 段階のレーザパワーで試し書きを行い、その中で最も記録状態の良かったレーザパワーを選択して以降の情報記録を行って光ディスクにビットを形成する、という方法が記載されている。

【0029】次に、CPU 15 は、第 1 の領域 ER1 の 1 フレーム目に第 1 のレーザパワーで書き込みを行う (S5)。このときのレーザパワーは、レーザダイオードに印加する電圧の最小値と最大値との間を 5 分割した 5 種類の電圧に対応した 5 種類のレーザパワーの内の最小値とされる。この後、第 1 の領域 ER1 の 2 フレーム目から 5 フレーム目に対して、レーザパワーをそれぞれ異なる値に設定して書き込みを行う (S6 ~ S9)。

【0030】第 1 の領域 ER1 の全てのフレームに書き

込みを行った後、これら書き込んだ情報を再生し (S10)、各フレームにおける β 値を求める (S11)。これら 5 つの β 値に基づいて、図 4 に示すように各 β 値の間を補間し $\beta = a$ (最良値) となるレーザパワー、即ちレーザダイオードへの印加電圧 Vb を求める (S12)。

【0031】次に、CPU 15 は $\beta = a$ となるレーザパワーを記録制御回路 7 に指示し、このレーザパワーによって第 2 の領域 ER2 に書き込みを行う (S13)。この後、第 2 の領域 ER2 に書き込んだ情報を再生し (S14)、5 フレームの内の 1 フレーム、例えば 4 フレーム目におけるジッタデータ、即ち複数の 3 T ビットの時間幅を読み取る (S15)。このジッタデータの読み取りは、光ディスクの熱伝導特性を考慮した記録パルスの長さ補正 (時間幅補正) を行うためである。

【0032】次いで、読み取った 3 T ビットの時間幅の平均値を求める (S16)。ここでは、図 5 に示すように、正確な 3 T 時間幅を中心にして $\pm 118 \text{ ns}$ の間を 4 等分し、これら 4 つの各領域内に含まれる 3 T ビットの数 $N_1 \sim N_4$ に各領域の中心値 $t_1 \sim t_4$ を乗算した値の和を求め、さらにこの値を 4 つの領域内に含まれる全ての 3 T ビットの数で除算して時間幅の平均値 t_m を求めている。これらを式で表すと次の (2) 式によって表される。

$$\text{【0033】 } t_m = (t_1 N_1 + t_2 N_2 + t_3 N_3 + t_4 N_4) / (N_1 + N_2 + N_3 + N_4) \dots (2)$$

以上により時間幅における初期補正量が x' のときの時間幅のズレ y' を求めることができた。また、予めの実験により各種の光ディスクにおいて時間幅の補正量 x と時間幅のズレ y との関係は一定の傾き k の直線で表されることが分かっている。従って、傾きが k で (x' , y') を通る直線が、 $y = 0$ と交わるときの x 値を求めることにより、最適な 3 T ビットを形成できる、即ちジッタを最小とすることができる時間幅の補正値 x を求めることができる (S17)。これにより、光ディスクの熱伝導特性の影響が顕著にジッタとして現れる 3 T ビットを最良の状態に形成できると共に、他の 4 T ~ 11 T ビットも最良の状態に形成することができる。

【0034】次に、CPU 15 は、ここで求めた補正値 x の値を記録制御回路 7 に指示し、記録用 EFM 信号の時間幅の補正を行う (S18) と共に、第 3 の領域 ER3 の 1 フレーム目に第 1 のレーザパワーで書き込みを行う (S19)。このときのレーザパワーは、前述したと同様にレーザダイオードに印加する電圧の最小値と最大値との間を 5 分割した 5 種類の電圧に対応した 5 種類のレーザパワーの内の最小値とされる。この後、第 3 の領域 ER3 の 2 フレーム目から 5 フレーム目に対して、レーザパワーをそれぞれ異なる値に設定して書き込みを行う (S20 ~ S23)。

【0035】次いで、CPU 15 は、第 3 の領域 ER3

の全てのフレームに書き込みを行った後、これら書き込んだ情報を再生して(S24)、各フレームにおける β 値を求める(S25)。さらに、これら5つの β 値に基づいて、前述したと同様にして各 β 値の間を補間し $\beta = a$ (最良値)となるレーザパワー並びに時間幅補正値を求め(S26)、OPCを終了する。

【0036】次に、CPU15はOPCによって求めた最適な記録レーザパワー並びに時間幅補正値を記録制御回路7に指示する(S27)と共に、アナログスイッチ4を入力端子5a, 5b側に接続した後(S28)、設定した最適な記録レーザ光によって情報の書き込みを行う(S29)。

【0037】前述したように、本実施例によれば発振器6から出力されるサイン波信号の振幅が時間の経過と共に変化し、光ディスクに書き込まれるテストデータとしてランダムなデータが得られるので、OPC時において、正しい時間幅補正値及び β 値を求めることができる。これにより、前記求めた時間幅補正値及び β 値を用いて設定した記録用レーザ光によって光ディスクに情報を記録した場合、その再生信号におけるジッタを従来よりも低減することができ、適切な再生データを得ることができる。

【0038】尚、本実施例では、発振器6からサイン波信号を発生するようにしたが、これに限定されることはなく、時間の経過と共に振幅が変化する信号であれば他の信号、例えば三角波信号等を発生させ、これをOPC時の入力信号として使用しても同様の効果を得ることができる。

【0039】

【発明の効果】以上説明したように本発明の請求項1によれば、アナログ信号の振幅が時間の経過と共に変化し、光ディスクに書き込まれるテストデータとしてランダムなデータが得られるので、記録用レーザ光設定時において、正しい時間幅補正値及び β 値を求めることができる。これにより、該方法で求めた時間幅補正値及び β 値を用いて光ディスクに情報を記録した場合、その再生信号におけるジッタを従来よりも低減することができ、適切な再生データを得ることができる。

【0040】また、請求項2または3によれば、テストデータとしてランダムなデータが得られるので、記録用レーザ光設定時において、正しい時間幅補正値及び β 値を求めることができ、該方法で求めた時間幅補正値及び

β 値を用いて光ディスクに情報を記録した場合、その再生信号におけるジッタを従来よりも低減することができる。適切な再生データを得ることができる。

【0041】また、請求項4によれば、信号発生手段により時間の経過と共に振幅が変化するアナログ信号が発生されると共に、入力切替え手段によって情報記録用レーザ光設定時に前記信号発生手段から出力されるアナログ信号がアナログ/デジタル変換手段に入力され、情報記録用レーザ光設定時に光ディスクに書き込まれるデータとしてランダムなデータが得られるので、記録用レーザ光設定時において、正しい時間幅補正値及び β 値を求めることができる。これにより、前記求めた時間幅補正値及び β 値を用いて光ディスクに情報を記録した場合、その再生信号におけるジッタを従来よりも低減することができ、適切な再生データを得ることができる。

【0042】また、請求項5または6によれば、テストデータとしてランダムなデータが得られるので、記録用レーザ光設定時において、正しい時間幅補正値及び β 値を求めることができ、これにより求めた時間幅補正値及び β 値を用いて光ディスクに情報を記録した場合、その再生信号におけるジッタを従来よりも低減することができ、適切な再生データを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における光ディスク記録再生装置を示す構成図

【図2】一実施例におけるOPC動作を説明するフローチャート

【図3】一実施例におけるPCAのパーティションとフレームの関係を示す図

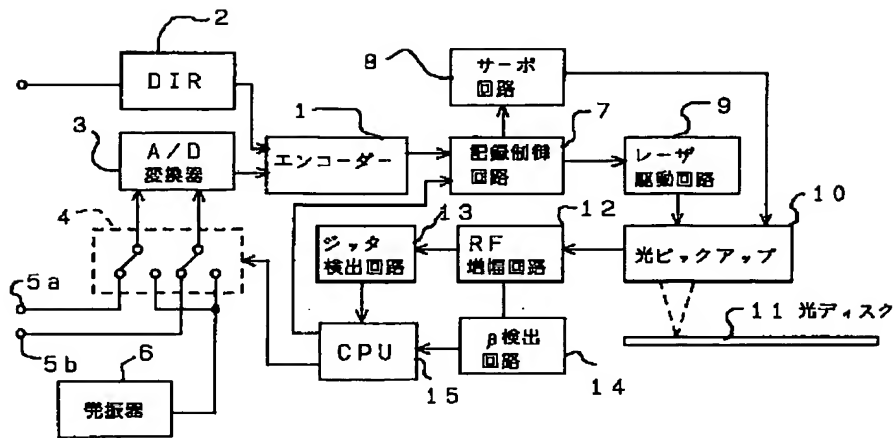
【図4】一実施例における最適 β 値の算出方法を説明する図

【図5】一実施例における時間幅補正値の算出方法を説明する図

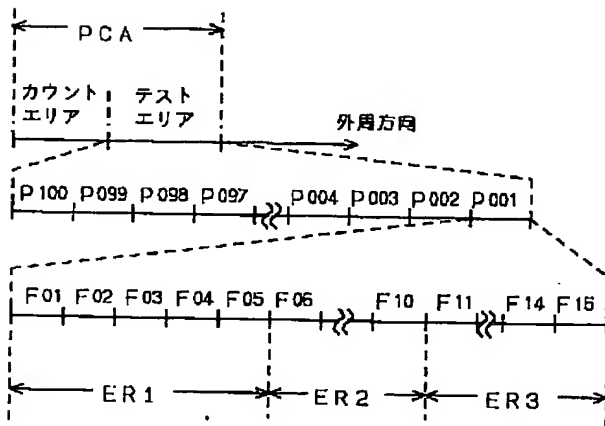
【符号の説明】

1…エンコーダ、2…デジタルオーディオインターフェースレシーバ、3…A/D変換器、4…アナログスイッチ、5a, 5b…入力端子、6…発振器、7…記録制御回路、8…サーボ回路、9…レーザ駆動回路、10…光ピックアップ、11…光ディスク、12…RF増幅回路、13…ジッタ検出回路、14… β 検出回路、15…CPU。

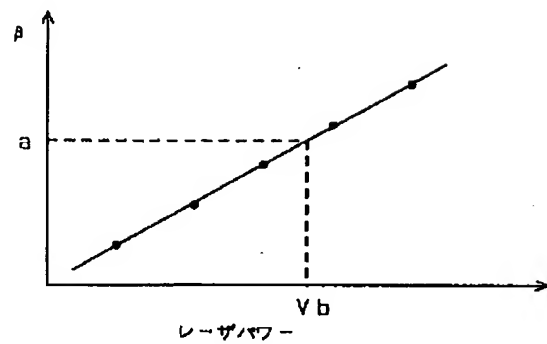
【図1】



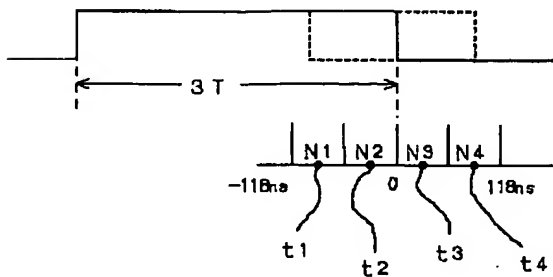
【図3】



【図4】



【図5】



【図2】

